



Новый способ фиксации эпидурального катетера при проведении спинально-эпидуральной анестезии в травматологии

Олег Николаевич ЯМЩИКОВ^{1,2}

Александр Петрович МАРЧЕНКО^{1,2}

¹ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Котовска»
393190, Российская Федерация, Тамбовская обл., г. Котовск, ул. Пионерская, 24
²ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
✉ sashamarchen@mail.ru

Аннотация. *Цель.* Оценить преимущество нового способа проведения и фиксации эпидурального катетера (ЭК) в подкожном канале с помощью спинальной иглы в модифицированном варианте (СИМВ) при выполнении комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии (КДСЭА) в сравнении со стандартным способом фиксации ЭК у пациентов пожилого и старческого возраста при операциях у больных травматологического профиля на нижних конечностях. *Материал.* Проанализировано 118 случаев проведения КДСЭА при травматологических операциях у пациентов пожилого и старческого возраста. Пациенты были разделены на две группы. Первая группа состояла из 63 пациентов, которым в процессе выполнения КДСЭА эпидуральный катетер фиксировали к коже по стандартной методике лейкопластырной наклейкой. Во второй группе 55 пациентам ЭК проводили и фиксировали в подкожном канале. *Результат.* Во второй группе не было внутренней дислокации ЭК. В этой же группе по сравнению с группой сравнения случаев выраженной дислокации, при которой есть риск ухудшения качества проводимого обезбоживания, оказалось на 15,9 % меньше; наружная дислокация, при которой имела угроза выпадения ЭК, произошла на 12 % меньше; ЭК выпадали из эпидурального пространства (ЭП) в 2,6 раза реже. *Вывод.* Новый способ фиксации ЭК с использованием СИМВ способствует надежной фиксации катетера, создает условия, препятствующие его дислокации и выпадению из ЭП, тем самым позволяет провести эффективное и длительное послеоперационное обезбоживание. Способ фиксации катетера не приводит к удорожанию методики КДСЭА.

Ключевые слова: травма нижних конечностей; эпидуральная анестезия; фиксация эпидурального катетера

Для цитирования: Ямщиков О.Н., Марченко А.П. Новый способ фиксации эпидурального катетера при проведении спинально-эпидуральной анестезии в травматологии. Тамбовский медицинский журнал. 2023;5(3):16-30. DOI [10.20310/2782-5019-2023-5-3-16-30](https://doi.org/10.20310/2782-5019-2023-5-3-16-30)

New method of fixing the epidural catheter during spinal-epidural anesthesia in traumatology

Oleg N. YAMSHIKOV^{1,2} , Aleksandr P. MARCHENKO^{1,2}  

¹Kotovsk City Clinical Hospital

24 Pionerskaya St., Kotovsk 393190, Tambov Region, Russian Federation

²Derzhavin Tambov State University, Medical Institute

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

 sashamarchen@mail.ru

Abstract. *Purpose.* To assess the advantage of a new method of insertion and fixation of an epidural catheter (EC) in the subcutaneous canal using a modified spinal needle (MSN) when performing combined two-level spinal-epidural anesthesia (CTSEA) in comparison with the standard method of fixing EC in elderly and senile patients during bone fracture repair of the lower extremity. *Material.* We analyzed 118 cases of CTSEA during trauma surgery in elderly and senile patients. The patients were divided into two groups. The first group (control) consisted of 63 patients who, during the course of CTSEA, had an epidural catheter fixed to the skin by a standard method with an adhesive patch. In the second group (experimental), 55 patients underwent EC which were fixed in the subcutaneous canal using a modified spinal needle. *Result.* In the study group, no internal dislocation of EC was noted. In the same group, compared with the comparison group, there were 15.9 % fewer cases of severe dislocation in which there is a risk of deterioration in the quality of anesthesia; external dislocation in which there was a threat of EC falling out occurred 12 % less; EC fell out of the epidural space (ES) 2.6 times less frequently. *Conclusion.* A new method of conducting EC in the subcutaneous canal using MSN promotes reliable fixation of the catheter, creates conditions that prevent its dislocation and loss from the ES, thereby allowing an effective and long-term postoperative analgesia. The method of fixation of the catheter does not lead to an increase in the cost of the CTSEA technique.

Keywords: lower limbs trauma; epidural anesthesia; epidural catheter fixation

For citation: Yamshikov O.N., Marchenko A.P. New method of fixing the epidural catheter during spinal-epidural anesthesia in traumatology. *Tambov Medical Journal.* 2023;5(3):16-30. (In Russian). DOI [10.20310/2782-5019-2023-5-3-16-30](https://doi.org/10.20310/2782-5019-2023-5-3-16-30)

ВВЕДЕНИЕ

В этой статье мы предлагаем к рассмотрению сравнительный анализ двух способов фиксации эпидурального катетера (ЭК) при проведении комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии (КДСЭА). Преимущества комбинированной спинально-эпидуральной анестезии (КСЭА) перед спинальной и эпидуральной анестезией известны. Это быстрое начало, практически неограниченное по времени действие

анестезии, возможность продления блокады на несколько анатомических регионов [1], проведение в послеоперационном периоде продленного эпидурального обезболивания [2; 3]. КСЭА может быть двух видов: комбинированная одноуровневая (КОСЭА) и комбинированная двухуровневая (КДСЭА) спинально-эпидуральная анестезия. При КОСЭА вначале проводится спинальная анестезия, а потом катетеризация эпидурального пространства (ЭП). При КДСЭА спинальная анестезия выполняется после проведения катетера в

ЭП и оценки правильности его стояния, что гораздо удобнее и безопаснее. Качество послеоперационного обезболивания зависит от правильности установки ЭК и надежности его фиксации. Неправильное расположение или дислокация ЭК может привести к случайному внутрисосудистому введению местного анестетика, тотальному спинальному блоку при пентрации ЭК твердой мозговой оболочки, а также ЭК может покинуть ЭП через межпозвонковое отверстие, что обусловит развитие одностороннего блока, то есть приведет к неадекватной аналгезии, или ЭК может полностью выпасть из ЭП, что сопряжено с прекращением проводимой аналгезии [4]. *Bishton I.M., Martin P.H.* отмечают, что при фиксации ЭК на коже липким пластырем происходит внутренняя и внешняя дислокация у 36 % пациентов [5]. По данным *Clark M., O'Hare K.*, у 75 % пациентов фиксация ЭК только липким пластырем оказывается ненадежной, в 20–25 % случаев амплитуда смещения превышает 2 см [6]. *Crosby E.* также отмечает высокую частоту миграции (54 %) правильно установленных ЭК, при этом 70 % из них полностью выходили из ЭП [7]. При фиксации ЭК в подкожном канале его смещение отмечено только в 10 % случаев [8; 9]. Применение специальных фиксирующих устройств усложняет закрепление ЭК, создает риск дислокации при их замене. Проведение ЭК в подкожный канал надежно фиксирует его, что исключает необходимость в применении специальных дорогостоящих фиксирующих устройств.

Существует несколько способов проведения и фиксации ЭК в подкожном канале. Способ *Кузьмина В.В. и Егорова В.М.* основан на том, что эпидуральную иглу направляют в сторону стояния ЭК, при этом возникает потенциальная угроза его повреждения [10]. Другой способ *Ильина С.А. и др.* предполагает применение

модифицированной эпидуральной иглы. При подготовке такой иглы очень трудно создать правильное круглое отверстие без острых краев на внутренней поверхности проксимального конца иглы, что затрудняет беспрепятственное прохождения ЭК [11]. Еще один способ предложил *Николаев А.В.*, при котором для проведения и фиксации ЭК используется трехкомпонентное устройство, диаметр внешнего цилиндра которого составляет 2,7 мм (15) [1; 12]. *Корячкин В.А.* рекомендует для туннелирования ЭК применять металлический мандрен эпидуральной иглы, по которому проводится эпидуральная игла по направлению к катетеру [3]. Однако следует отметить, металлических мандренов в современных наборах для эпидуральной анестезии нет. Эпидуральные иглы, используемые в первом, втором и четвертом способах имеют внешний диаметр 1,3 мм (G18) и 1,7 мм (G16). Это значительно больше внешнего диаметра ЭК, который равен 0,85 мм.

Частой травмой в пожилом и старческом возрасте является перелом проксимального отдела бедра. В России к 2030 г. ожидается увеличение количества переломов проксимального отдела бедренной кости на 23 %, до 144000 случаев в год. Высокая частота переломов связана с увеличением удельного веса населения пожилого и старческого возраста [13; 14]. Переломы проксимального отдела бедра в Российской Федерации на 100 тысяч населения составляют среди женщин 279, среди мужчин – 176 человек [15]. *Серягин Ю.В. и др.* провели моделирование возможного количества переломов проксимального отдела бедра у пациентов Российской Федерации старше 60 лет и получили цифру: 237345 человек за год. По другим источникам литературы, с переломом проксимального отдела бедра госпитализируются 125016 пациентов, из них 61,4 % пациентов не направляются на стационарное ле-

чение. Раннее проведение операций при переломе проксимального отдела бедра способно в значительной степени улучшить качество жизни пациентов пожилого и старческого возраста [16]. Эпидуральная продленная анальгезия является оптимальным методом послеоперационного обезболивания у такой категории пациентов, она в послеоперационном периоде способствует ранней вертикализации, позволяет отказаться от использования или уменьшить дозу вводимых наркотических и ненаркотических анальгетиков, тем самым уменьшить риск возникновения осложнений, связанный с их применением. В нашей клинике в рамках метода КДСЭА, проводимого при операциях по поводу переломов костей нижней конечности у лиц пожилого и старческого возраста, предложен новый способ фиксации ЭК в подкожном канале с использованием СИМВ. Применению этого способа посвящается эта статья.

Цель исследования – оценить преимущества новой фиксации эпидурального катетера при проведении комбинированной спинально-эпидуральной анестезии у пациентов пожилого и старческого возраста при операциях по поводу переломов костей нижних конечностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Разработанный в нашей клинике способ проведения ЭК в подкожном канале предполагает использование спинальной иглы, которая применяется для спинальной анестезии в рамках КДСЭА. Этой иглой в модифицированном варианте без павильона мы проводим ЭК в подкожном канале. При этом диаметры ЭК и подкожного канала равны, составляют 0,85 мм. Это способствует надежной фиксации ЭК, уменьшает вероятность дислокации ЭК и создает меньше предпосылок для инфицирования окружающих катетер тканей. КСЭА может

быть одноуровневой и двухуровневой. Мы предпочитаем КДСЭА, так как при этой методике вначале устанавливается катетер в ЭП, и только потом на сегмент выше проводится спинальная анестезия иглой G26, которая потом в модифицированном варианте используется для проведения ЭК в подкожном канале.

В 2018–2019 гг. провели 118 КДСЭА. Операции выполнялись по поводу перелома проксимального отдела бедра – 100 случаев (84,75 %), перелома диафиза бедренной кости – 12 случаев (10,17 %) и по поводу перелома костей голени – 6 случаев (5,1 %). Возраст пациентов был от 60 до 91 года, средний возраст составил 79,3 года. Пациенты были пожилого и старческого возраста, все они имели ту или иную сопутствующую патологию (табл. 1). Физический статус пациентов оценивали по шкале ASA: 3 класс был у 72 пациентов (62 %), 2 класс – у 46 пациентов (38 %).

Критерии включения в исследование: возраст от 60 лет, наличие травм нижних конечностей (открытые и закрытые переломы бедренных костей, костей голени).

Из 118 пациентов 63 провели КДСЭА с фиксацией ЭК накожной лейкопластырной наклейкой (группа 1 – сравнения); 55 пациентам выполнили КДСЭА с фиксацией ЭК в подкожном канале с помощью модифицированной спинномозговой иглы (МСИ) (группа 2 – исследования). Операции по поводу перелома бедра считаются операциями со средней степенью травматичности. Продолжительность оперативных вмешательств была от 60 до 260 мин, в среднем – 118 мин. Объем предоперационной и интраоперационной инфузионно-трансфузионной терапии в среднем составил 1154 мл.

Методика проведения КДСЭА: пациенту в положении сидя на операционном столе выполняли пункцию и катетеризацию ЭП в промежутке L₃–L₄. Катетер проводили в ЭП на расстояние 45 мм. Такое

Таблица 1

Сопутствующая патология в группах сравнения и исследования

Table 1

Concomitant pathology in the comparison and study groups

Сопутствующая патология Concomitant pathology	Группа сравнения <i>n</i> (%) Control group <i>n</i> (%)	Группа исследования <i>n</i> (%) Experimental group <i>n</i> (%)	Всего пациентов <i>n</i> (%) Patients in total <i>n</i> (%)	<i>p</i>
Заболевания сердечно-сосудистой системы Cardiovascular system diseases	55 (87,3 %)	49 (89,1 %)	104 (88,1 %)	<i>p</i> = 0,765
Церебро-васкулярные заболевания Cerebrovascular diseases	6 (9,5 %)	7 (12,7 %)	13 (11,0 %)	<i>p</i> = 0,580
Заболевания органов дыхания Respiratory diseases	12 (19 %)	11 (20,0 %)	23 (19,5 %)	<i>p</i> = 0,897
Заболевания органов желудочно-кишечного тракта Diseases of gastrointestinal tract	3 (4,8 %)	1 (1,8 %)	4 (3,4 %)	<i>p</i> = 0,379
Заболевания эндокринной системы Diseases of endocrine system	8 (12,7 %)	8 (14,5 %)	16 (13,6 %)	<i>p</i> = 1,000
Анемия (гемоглобин меньше 120 г/л) Anemia (hemoglobin less than 120 g/l)	14 (22,2 %)	18 (32,7 %)	32 (27,1 %)	<i>p</i> = 0,201
Индекс массы тела > 30 Body mass Index > 30	11 (17,5 %)	6 (10,9 %)	17 (14,4 %)	<i>p</i> = 0,313
Хронические заболевания почек Chronic kidney disease	8 (12,7 %)	5 (9,1 %)	13 (11,0 %)	<i>p</i> = 0,533
Хронические заболевания печени Chronic liver diseases	0 (0,0 %)	2 (3,6 %)	2 (1,7 %)	<i>p</i> = 0,127
Онкология Oncology	6 (9,5 %)	2 (3,6 %)	8 (6,9 %)	<i>p</i> = 0,205

расстояние считается оптимальным для ЭК с боковыми отверстиями на дистальном конце [1; 17]. Внутренняя часть ЭК составляет 80–105 мм, зависит от глубины введения катетера в ЭП (40–45 мм), расстояния от желтой связки до поверхности кожи (40–50 мм) и от конституционных особенностей пациентов. У пациентов с избыточной массой тела это расстояние больше. Субарахноидальную пункцию выполняли на один уровень выше места эпидурального доступа, в промежутке L₂–L₃ иглой G26 или G25. Спинальная анестезия на уровне L₂–L₃ считается допустимой и вполне безопасной при правильной технике выполнения [3; 18, с. 107;

19, p. 253, 272]. Интратекально вводили гипербарический раствор бупивакаина 5 мг/мл – 12,5–15,0 мг. ЭК фиксировался на коже лейкопластырной наклейкой. Отличие методики КДСЭА с фиксацией ЭК в подкожном канале с использованием СИМВ заключалось в следующем: после катетеризации ЭП [1] до извлечения эпидуральной иглы ниже ее стояния выполняли разрез кожи в продольном направлении длиной 3–4 мм проводниковой иглой (интродьюсером) G20 или G22. Иглу Туохи извлекали. ЭК отводили вверх, в краниальном направлении. Раствором лидокаина 4 мг/мл – 20 мл инфильтрировали кожу и подкожно-

жировую клетчатку на расстоянии 80–90 мм латеральнее места стояния ЭК под углом 90° к медиальной линии. Спинальную анестезию проводили по методике КДСЭА, которая описана выше. Спинномозговую иглу после извлечения модифицировали следующим образом: из иглы удаляли мандрен, хирургическим зажимом брали иглу максимально близко к павильону и отламывали ее павильон (рис. 1). Так как спинальная игла G26 имеет внешний диаметр 0,45 мм, а игла G25 – 0,52 мм, эта манипуляция выполнялась очень легко.

Следующим этапом фиксировали катетер на спинальную иглу в модифицированном варианте (СИМВ). Проксимальный конец иглы проводили внутрь ЭК на расстоянии 5 мм. Крепление получалось прочное, так как наружный диаметр иглы соответствует внутреннему диаметру ЭК (0,45 мм). ЭК G20 идеально подходит для иглы G26, а катетер G19 легко соединяется с иглой G22 (рис. 2). Далее СИМВ,



Рис. 1. Модификация спинальной иглы
Fig. 1. Modification of the spinal needle

с фиксированным на ней эпидуральным катетером, проводили под кожей поясничной области в латеральном направлении от места эпидурального доступа на расстоянии 70–80 мм. После того, как иглой перфорировали кожу (острая игла легко проходит через кожу), продвигали ее не более чем на 8–10 мм над кожей (рис. 3). СИМВ с эпидуральным катетером извлекали хирургическим зажимом. Катетер в месте соединения с СИМВ обрезали ножницами. ЭК протягивали в подкожном канале до полного погружения под кожей поясничной области в месте эпидурального доступа. Время на проведение катетера в подкожном туннеле составляло от 5 до 8 минут, что никак не отражается на качестве анестезии. Для профилактики развития высокой спинальной анестезии, учитывая что в субарахноидальное пространство вводился гипербарический раствор местного анестетика после развития моторного блока (3–4 балла по шкале Bromage) и сенсорной блокады на уровне T_{10} – T_{12} , пациентам придавали положение Фовлера. Достаточная для начала оперативного вмешательства анестезия наступала через 10–12 мин.

Новизна предложенного нами способа заключается в том, что МСИ для проведения ЭК в подкожном канале ранее никем не использовалась. На данный способ нами получен патент на изобретение RU № 2727234 С1 класс МПК А61 19/00 от 21 июля 2020 г. «Способ проведения эпидурального катетера в подкожном канале при проведении двухсегментарной спинально-эпидуральной анестезии» [20].

Продленную эпидуральную аналгезию в послеоперационном периоде всем пациентам начинали осуществлять после регресса сенсорной и моторной блокады. С этой целью вводили в ЭП раствор ропивакаина 2 мг/мл со скоростью 5,0–9,0 мл/час.

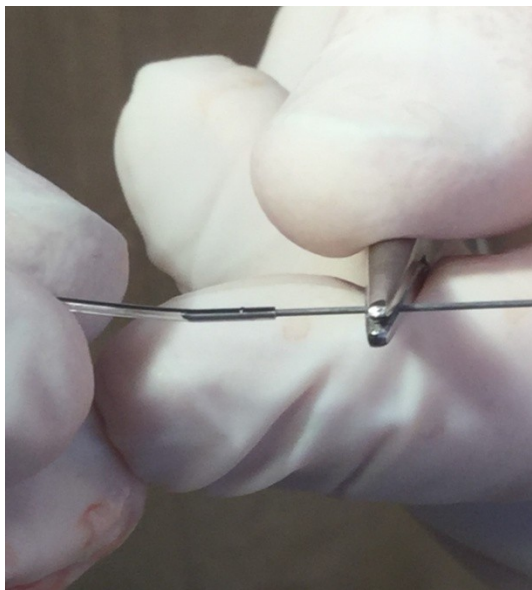


Рис. 2. Фиксация эпидурального катетера на спинальной игле в модифицированном варианте
Fig. 2. Fixation of an epidural catheter on a modified spinal needle



Рис. 3. Проведение спинальной иглы в модифицированном варианте с фиксированным на ней эпидуральным катетером под кожей поясничной области
Fig. 3. Insertion of a modified spinal needle with an epidural catheter fixed on it, under the skin of the lumbar region

У большинства пациентов аналгезия ропивакаином оказалась эффективной, только 16 пациентам потребовалось однократное применение наркотического анальгетика (тримеперидин, 20 мг) в ближайшее время после операции, что было связано с неадекватным подбором дозы местного анестетика. Длительность проведения послеоперационной эпидуральной аналгезии составила 2 суток у 4 пациентов (3,4 %), 3 суток – у 72 (61 %), 4 суток – у 38 (32,2 %), 5 суток – у 4.

Оценку уровня боли выполняли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Пациенты отмечали слабую боль (ВАШ до 2 см) или умеренную боль (ВАШ 2–4 см). Смену асептических пластырных наклеек с обработкой кожных ран раствором антисептика в местах эпидурального доступа и выхода ЭК на кожу проводили ежедневно. Перевязки у пациентов в группе исследования проходили легко, без риска дислокации ЭК, в отличие от смены пластырных наклеек у пациентов в группе сравнения. Перед удалением ЭК инъекцию низкомолекулярного гепарина не выполняли в течение 12 ч. Удаление ЭК у пациентов в группе исследования проходило легко, несмотря на длину подкожного канала около 80 мм.

Проведенное исследование соответствует стандартам, изложенным в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19 июня 2003 г. № 266. Проспективное исследование проводили после получения добровольного информированного согласия пациента (основание: Федеральный закон РФ от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При сравнении длительности послеоперационной эпидуральной анальгезии в исследуемых группах статистически значимых различий не выявили (табл. 2). Средняя продолжительность эпидуральной анальгезии в группе сравнения составила $3,24 \pm 0,07$ суток, а в группе исследования $-3,49 \pm 0,08$ суток и была больше на $0,25$ суток. Это различие статистически значимо ($p = 0,02038$), значение t -критерия Стьюдента: $2,35$.

Оценку надежности фиксации ЭК проводили по степени дислокации катетера на момент удаления из ЭП. Для проведения КДСЭА использовали наборы для эпидуральной анестезии Regifix фирмы В/Braun с иглой Туохи G18 и ЭК G20 ($0,85 \times 0,45 \times 1000$ мм). На расстоянии 14 мм от дистального конца ЭК расположены три

боковых отверстия. На ЭК нанесены метки, повторяющиеся через каждые 10 мм. На расстоянии 55 мм от дистального конца ЭК расположена первая метка в виде одной полосы, на расстоянии 105 мм – две рядом стоящие метки. Как правило, ЭК выходит на поверхность кожи на расстоянии $95-105$ мм. При проведении ЭК в подкожном канале внутренняя часть катетера увеличивается еще на $70-80$ мм. На расстоянии 155 мм от дистального конца ЭК расположены три рядом стоящих метки и на расстоянии 165 мм еще одна метка; по расположению этих меток очень легко ориентироваться и определять степень дислокации ЭК.

На разработанный нами способ оценки степени наружной дислокации ЭК (табл. 3) получен патент РФ на изобретение «Способ оценки степени наружной дислокации эпидурального катетера» № 2761723, класс МПК А61 25/01, А61 17/00 13 декабря 2021 г. [21].

Таблица 2

Сравнение длительности послеоперационной эпидуральной анальгезии в исследуемых группах

Table 2

Comparison of the duration of postoperative epidural analgesia in study groups

Длительность, сутки Duration, days	Группа сравнения $n = 63, (\%)$ Control group $n = 63, (\%)$	Группа исследования $n = 55, (\%)$ Experimental group $n = 55, (\%)$	Всего $n = 118, (\%)$ Total $n = 118, (\%)$	p
1	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	$p = 1,000$
2	3 (4,8 %)	1 (1,8 %)	4 (3,4 %)	$p = 0,379$
3	43 (68,2 %)	29 (52,7 %)	72 (61 %)	$p = 0,085$
4	16 (25,4 %)	22 (40 %)	38 (32,2 %)	$p = 0,091$
5	1 (1,6 %)	3 (5,5 %)	4 (3,4 %)	$p = 0,247$

Таблица 3

Степени наружной дислокации эпидурального катетера

Table 3

Degrees of external dislocation of epidural catheter

Степень дислокации Dislocation degree	Значение Value	Характеристика дислокации Dislocation characteristic
1	0–5 мм	дислокации нет no dislocation
2	5–10 мм	незначительная дислокация minor dislocation
3	10–15 мм	умеренная дислокация moderate dislocation
4	15–20 мм	выраженная дислокация intense dislocation
5	20–30 мм	угроза выпадения threat of prolapse
6	> 30 мм	выпадение эпидурального катетера epidural catheter prolapse

Для правильно установленного ЭК с боковыми отверстиями (45 мм в ЭП) дислокация 2 и 3 степени (5–15 мм) является клинически не значимой – качество проводимого обезболивания не меняется. Дислокация 4–5 степени (15–30 мм) имеет клинически значимые последствия – вероятность ухудшения качества проводимого обезболивания [21]. При дислокации ЭК более 15 мм эпидуральная часть катетера с боковыми отверстиями будет составлять менее 30 мм, при этом возникает высокая вероятность ухудшения качества обезболивания из-за снижения уровня сенсорной блокады, обусловленного высоким риском выпадения ЭК. *Bishton I.M. et al., Beilin Y.* рекомендуют вводить ЭК на расстояние не менее 30 мм, в противном варианте у 24 % пациентов анальгезия не достигает желательного уровня [5; 22].

Во второй группе не было внутренней дислокации ЭК, в первой группе такую дислокацию наблюдали у одного пациента (1,6 %).

Анализ исследования показал, что отсутствие дислокации или дислокация 1 степени в группе сравнения была у 3 паци-

ентов (4,8 %), в исследуемой группе – у 8 пациентов (14,6 %) на 9,8 % больше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 3,325$, $p = 0,069$). Дислокация 2 степени в группе сравнения была у 11 пациентов (17,4 %), в исследуемой группе – у 17 пациентов (30,9 %) на 13,5 % больше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 2,935$, $p = 0,087$). Дислокация 3 степени в группе сравнения была у 16 пациентов (25,4 %), в исследуемой группе – у 19 пациентов (34,5 %), на 9,1 % больше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 1,178$, $p = 0,278$). Дислокация 4 степени в группе сравнения была у 18 пациентов (28,6 %), в исследуемой группе – у 7 пациентов (12,7 %) на 15,9 % меньше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 4,415$, $p = 0,036$). Дислокация 5 степени (выпадение ЭК) в группе сравнения была у 11 пациентов (17,5 %), в исследуемой группе – у 3 пациентов (5,5 %) на 12 % меньше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 4,048$, $p = 0,045$). Дислокация 6 степени в группе сравнения произошла у 3 пациентов (4,7 %), в группе исследования – у 1 пациента (1,8 %) в 2,6 раза меньше (на 2,9 %), чем в группе сравнения ($\chi^2 = 0,777$, $p = 0,379$) (рис. 4).

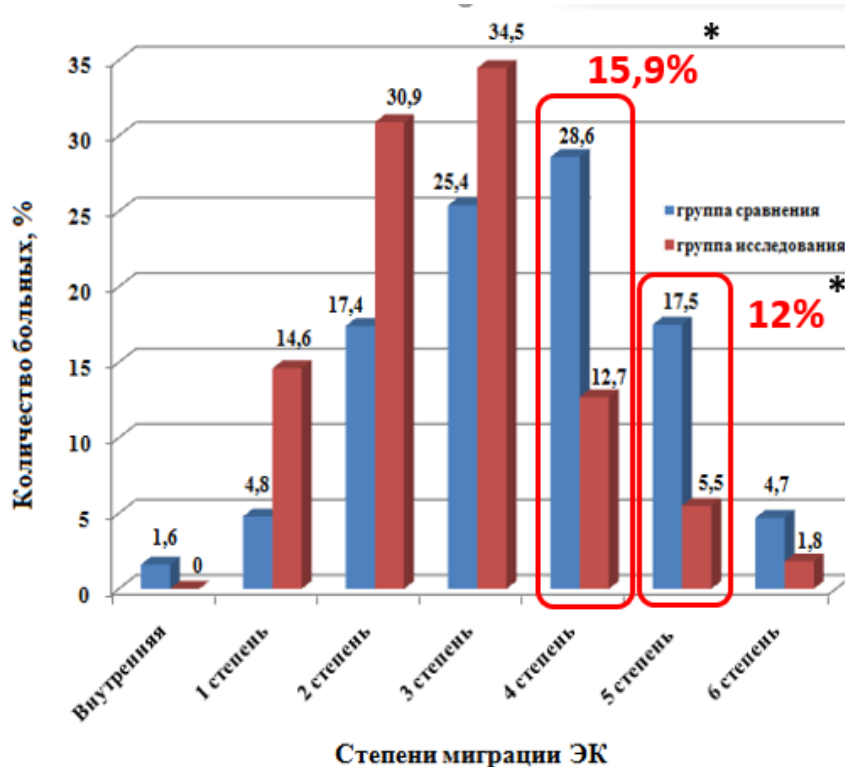


Рис. 4. Сравнение степеней наружной дислокации эпидурального катетера в группах сравнения и исследования, статистически значимые различия
Примечание. * – статистически значимые различия ($p < 0,05$).

Fig. 4. Comparison of the degrees of external dislocation of the epidural catheter in the comparison and study groups, statistically significant differences
Note. * – statistically significant differences ($p < 0.05$).

Таким образом, статистически значимые различия в исследуемых группах были выявлены при сравнении величины дислокации 4 и 5 степени.

Bougher R. et al. считают, что туннелирование предотвращает смещение ЭК внутрь, но не оказывает влияние на смещение к наружи [23]. В нашем исследовании не было случаев с внутренней миграцией ЭК в группе, где проводили туннелирование ЭК. *Tripathi M., Pandey M.* утверждают, что туннелирование ЭК небезопасный и агрессивный способ, при котором увеличивается количество случаев инфицирования. Авторы рекомендуют туннелировать ЭК, когда необходимо непродолжительное послеоперационное обезболивание. Способы туннелирования ЭК несомненно подлежат дальнейшему совершен-

ствованию. *Tripathi M., Pandey M.* для туннелирования использовали иглу Туохи и формировали петлю ЭК перед подкожным туннелем, соответственно, часть ЭК, выходящая из места эпидурального доступа, располагалась на поверхности кожи. Данный способ способствовал уменьшению количества выпадений катетера из ЭП (3 %) по сравнению с фиксацией катетера пластырной наклейкой (21 %). Послеоперационное обезболивание проводили в группе с туннелированием ЭК 4,6 суток, а в группе, где туннелирование не проводили, анальгетическую терапию заканчивали в среднем к 2,4 суткам. Эпидуральные катетеры выпадали в группе с туннелированием у 1,8 % пациентов, в группе без туннелирования – у 4,7 % пациентов, длительность послеоперационного эпидураль-

ного обезболивания в группе с туннелированием была больше на 0,25 суток [24].

Arunangshu Chakraborty, Taniya Datta, Sanjit Agrawal установили, что размещение ЭК полностью под кожей уменьшает количество случаев с наружной дислокацией, предотвращает внутреннюю миграцию и инфекционные осложнения [25]. Мы также считаем, что это является неперенным условием безопасности и надежности фиксации ЭК в подкожном канале и поэтому в нашем исследовании ЭК сразу после выхода из места эпидурального доступа размещали под кожей. Другие устройства, которые используются в настоящее время для туннелирования (эпидуральная игла, модифицированная эпидуральная игла и др.), имеют наружный диаметр значительно больше наружного диаметра ЭК G20 (0,85 мм), использование этих устройств для проведения ЭК в подкожном канале сопровождается большей травматизацией мягких тканей.

Преимущество разработанного нами способа фиксации ЭК в подкожном канале с использованием СИМВ заключается в том, что после проведения КДСЭА использованную спинальную иглу в модифицированном варианте можно применить для проведения ЭК в подкожном канале. Спинальная игла значительно тоньше эпидуральной иглы, длиннее и острее ее (длина спинномозговой иглы 88 мм, а эпидуральной – 80 мм). Это позволяет легче модифицировать иглу (отлом павильона), менее травматично и на большее расстояние провести ЭК в подкожном канале. К двум изгибам внутренней части ЭК добавляется третий изгиб (все изгибы под углом 90°). Подкожный канал получается узким – диаметр канала равен наружному диаметру ЭК и составляет 0,85 мм. Все это создает необходимые условия для прочной фиксации ЭК. Данный способ фиксации ЭК в большей степени предотвращает клинически значимую дислокацию (15–30 мм) и

выпадение катетера из ЭП. Наблюдаемая незначительная или умеренная дислокация не отражается на качестве проводимой эпидуральной анальгезии. Частота наружной дислокации ЭК при фиксации лейкопластырной наклейкой значительно больше, чем у нового способа подкожной фиксации, кроме того, при новом способе не было ни одного случая внутренней дислокацией ЭК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ степени наружной дислокации ЭК в группах выявил статистически значимые различия, так в группе исследования частота выраженной дислокации (15–20 мм) произошла на 15,9 % меньше, чем в группе сравнения, а дислокации с угрозой выпадения ЭК (20–30 мм) – на 12 % меньше. Продолжительность послеоперационного эпидурального обезболивания в группе исследования была больше, чем в группе сравнения на 0,25 суток.

Одной из частых причин неадекватного обезболивания, как правило, является дислокация ЭК. Чем больше длина внутренней части ЭК (от ЭП до выхода на кожу), тем меньше риск дислокации ЭК и возникновения инфекционных осложнений. Адекватное и продолжительное послеоперационное обезболивание больным в пожилом и старческом возрасте, перенесшим операцию по поводу переломов костей нижней конечности, помогает проведению ранних мобилизационных мероприятий у этой категории пациентов, что уменьшает риск возникновения осложнений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Качественный уровень послеоперационной эпидуральной анальгезии без использования или с ограниченным использованием наркотических и ненаркотических анальгетиков можно обеспечить за счет длительного стояния правильно уста-

новленного ЭК без его выраженной наружной дислокации (не более 15 мм) при условии, что ЭК проведен в ЭП на расстоянии 45–50 мм. Этого можно достичь фиксацией ЭК в подкожном канале. При этом чем длиннее подкожный канал и меньше по диаметру, тем фиксация ЭК будет прочнее.

ВЫВОДЫ

1. Фиксация эпидурального катетера в подкожном канале с использованием спинальной иглы в модифицированном вари-

анте способствует более надежной его фиксации, чем просто фиксация ЭК лейкопластырной наклейкой.

2. Положение ЭК в подкожном канале длиной около 80 мм, равный диаметр подкожного канала и эпидурального катетера, три изгиба катетера под углом 90° создают условия для его прочной фиксации.

3. Новый способ фиксации эпидурального катетера в подкожном канале уменьшает степень и частоту дислокации ЭК. Вместе с тем данный способ не решает в полной мере проблему дислокации ЭК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Марченко А.П., Проценко Д.Н., Ямщиков О.Н., Емельянов С.А., Марченко Р.А., Колобова Е.А.* Комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы. Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. 2022;11(2):264-273. DOI [10.23934/2223-9022-2022-11-2-264-273](https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-2-264-273); EDN: [SKCXGL](https://www.edn.net/SKCXGL)
2. *Curelaru I.* Long duration subarachnoidal anesthesia with continuous epidural blocks. *Prak. Anaesth. Wiederbelebung Intensivther.* 1979;14:71-78. DOI [10.5772/35600](https://doi.org/10.5772/35600)
3. *Корячкин В.А.* Нейроаксиальные блокады. СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2013. С. 253-284.
4. *Овечкин А.М., Карпов И.А., Люосев С.В.* Миграция эпидурального катетера как одна из основных причин неадекватной эпидуральной анальгезии: состояние проблемы и способы ее решения. URL: <http://www.medlinks.ru/article.php?sid=19610> (дата обращения: 06.05.2023).
5. *Bishton I.M., Martin P.H., Vernon J.M., Liu W.H.* Factor influencing epidural catheter migration. *Anaesthesia.* 1992 Jul;47(7):610-612. DOI [10.1111/j.1365-2044.1992.tb02337](https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1992.tb02337)
6. *Clark M., O'Hare K., Gorringer J.* The effect of the Lockit epidural catheter clamp on epidural migration: a controlled trial. *Anaesthesia.* 2001;56:865-870. DOI [10.1046/j.1365-2044.2001.02089.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.02089.x)
7. *Crosby E.* Epidural catheter migration during labour: a hypothesis for inadequate analgesia. *Can. J. Anaesth.* 1990;37:789-793. DOI [10.1186/s42077-021-00159-1](https://doi.org/10.1186/s42077-021-00159-1)
8. *Coupe M., Al-Shaikh B.* Evaluation of a new epidural fixation device. *Anaesthesia.* 1999;54:98-99. DOI [10.1046/j.1365-2044.1999.0759v.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.1999.0759v.x)
9. *Carrie L.E.S., Russell R.* Fixation of epidural catheters. *Anaesthesia.* 2000;55:1231-1233. DOI [10.1046/j.1365-2044.2000.01798-30.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01798-30.x)
10. *Кузьмин В.В., Егоров В.М.* Способ фиксации эпидурального катетера при продленной эпидуральной анестезии. Пат. RU № 2309772 С1. МКП А61М 19/00 (2006.01); опубл. 10.11.2007. EDN: [ZIAOXB](https://www.edn.net/ZIAOXB)
11. *Ильин С.А., Субботин В.В., Мироненко А.В.* Безопасный способ постановки эпидурального катетера в «туннеле» для продленной анестезии. Пат. RU № 2301083 С2. МКП А61М 19/00 (2006. 01); опубл. 20.06.2007. EDN: [DCVKMR](https://www.edn.net/DCVKMR)
12. *Николаев А.В.* Устройство для формирования подкожного туннеля и проведения эпидурального катетера. Пат. RU № 26426 U1. МКП А61М 25/06 (2000. 01); опубл. 10.12.2002. EDN: [PHRVOW](https://www.edn.net/PHRVOW)

13. Родионова С.С., Колондаев А.Ф., Солод Э.И. Комбинированное лечение переломов шейки бедренной кости на фоне остеопороза. *Русский медицинский журнал*. 2004;24:1388.
14. Меньшикова Л.В., Храмцова Н.А., Ершова О.Б. и др. Ближайшие и отдаленные исходы переломов проксимального отдела бедра у лиц пожилого возраста и их медико-социальные последствия (по данным многоцентрового исследования). *Остеопороз и остеопатии*. 2002;(1):8-11. EDN: [XMETPF](#)
15. Лесняк О.М., Ершова О.Б., Белова К.Ю., Гладкова Е.Н., Синицына О.С., Ганерт О.А., Романова М.А., Ходырев В.Н., Йоханнсон Х., Макклоски Е.В., Кэнис Д.А. Эпидемиология остеопоротических переломов в Российской Федерации и российская модель frax. *Остеопороз и остеопатии*. 2014;17(3):3-8. DOI [10.14341/osteo201433-8](#); EDN: [RUAQYW](#)
16. Серяпина Ю.В., Федяев Д.В., Мусина Н.З. Заболеваемость переломами проксимального отдела бедренной кости пациентов в возрасте 60 лет и старше в Российской Федерации. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2020;(2):59-66. DOI [10.17116/medtech20204002159](#); EDN: [UJSYDX](#)
17. Эпштейн С.Л., Карнов И.А, Овечкин А.М. Анализ эффективности различных способов фиксации эпидурального катетера. URL: <http://www.critical.ru/RegionarSchool/publications/0076/> (дата обращения: 06.05.2023).
18. Щеголев А.В. *Общая и частная анестезиология*. СПб.: МедЛит; 2018. Т. 1.
19. Morgan Jr. D.E., Mikhail M.S. *Clinical Anesthesiology*. Lange Medical Books/McGraw Hill/Medical Publishing Division; 2001.
20. Марченко А.П., Ямщиков О.Н., Емельянов С.А. Способ проведения эпидурального катетера в подкожном канале при проведении двухсегментарной спинально-эпидуральной анестезии. Патент RU № 2727234 С1. МПК А61 19/00; опубл. 21.07.2020. EDN: [DLZRJP](#)
21. Ямщиков О.Н., Марченко А.П., Емельянов С.А., Марченко Р.А., Мордовин С.А., Петрухин А.Н., Воронин Н.И., Черкаева А.В. Способ оценки степени наружной дислокации эпидурального катетера. Пат. RU № 2761723 С1. МПК А61 25/01, А61 17/00; опубл. 13.12.2021. EDN: [GRJWTT](#)
22. Beilin Y., Bernstein H., Zucker-Pinchoff B. The optimal distance that a multiorifice epidural catheter should be threaded into the epidural space. *Anesth. Analg.* 1995;81:301-304. DOI [10.1097/00000539-199508000-00016](#)
23. Bougher R., Corbett A., Ramage D. The effect of tunnelling on epidural catheter migration. *Anaesthesia*. 1996;51:191-194. DOI [10.1111/j.1365-2044.1996.tb07714](#)
24. Tripathi M., Pandey M. Epidural catheter fixation: subcutaneous tunnelling with a loop to prevent displacement. *Anaesthesia*. 2000;55:1113-1116. DOI [10.1046/j.1365-2044.2000.01547-2.x](#)
25. Arunangshu C., Taniya D., Sanjit A. Indwelling tunneled epidural catheter for analgesia in a terminal cancer patient: A Case Report. *J. Anest. & Inten. Care Med.* 2017;4(2):555632. DOI [10.19080/JAICM.2017.04.555632](#)

REFERENCES

1. Marchenko A.P., Protsenko D.N., Yamshikov O.N., Emelyanov S.A., Marchenko R.A., Kolobova E.A. Combined Double-Segment Spinal-Epidural Anesthesia With Fixation of the Epidural Catheter in the Subcutaneous Canal Using a Modified Spinal Needle. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(2):264-273. (In Russian). DOI [10.23934/2223-9022-2022-11-2-264-273](#)
2. Curelaru I. Long duration subarachnoidal anesthesia with continuous epidural blocks. *Prak Anaesth. Wiederbelebung Intensivther.* 1979;14:71-78. DOI [10.5772/35600](#)
3. Koryachkin V.A. *Neuroaxial Blockade*. St. Petersburg, ELBI-SPb; 2013. (In Russian).

4. Ovechkin A.M., Karpov I.A., Lyuosev S.V. Epidural catheter migration as one of the main causes of inadequate epidural analgesia: issue state and how to solve it. (In Russian). URL: <http://www.medlinks.ru/article.php?sid=19610> (accessed: 06.05.2023).
5. Bishton I.M, Martin P.H., Vernon J.M., Liu W.H. Factor influencing epidural catheter migration. *Anaesthesia*. 1992 Jul;47(7):610-612. DOI [10.1111/j.1365-2044.1992.tb02337](https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1992.tb02337)
6. Clark M., O'Hare K., Gorringer J. The effect of the Lockit epidural catheter clamp on epidural migration: a controlled trial. *Anaesthesia*. 2001;56:865-870. DOI [10.1046/j.1365-2044.2001.02089.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.02089.x)
7. Crosby E. Epidural catheter migration during labour: a hypothesis for inadequate analgesia. *Can. J. Anaesth.* 1990;37:789-93. DOI [10.1186/s42077-021-00159-1](https://doi.org/10.1186/s42077-021-00159-1)
8. Coupe M., Al-Shaikh B. Evaluation of a new epidural fixation device. *Anaesthesia*. 1999;54:98-99. DOI [10.1046/j.1365-2044.1999.0759v.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.1999.0759v.x)
9. Carrie L.E.S., Russell R. Fixation of epidural catheters. *Anaesthesia*. 2000;55:1231-1233. DOI [10.1046/j.1365-2044.2000.01798-30.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01798-30.x)
10. Kuzmin V.V., Egorov V.M. A method of fixing an epidural catheter with prolonged epidural anesthesia, pat. RU no. 2309772 C1. IPC A61M 19/00 (2006.01); publ. 10.11.2007. (In Russian).
11. Ilyin S.A., Subbotin V.V., Mironenko A.V. Safe way of inserting an epidural catheter in the "tunnel" for prolonged anesthesia, pat. RU no. 2301083 C2. IPC A61M 19/00 (2006.01); publ. 20.06.2007. (In Russian).
12. Nikolaev A.V. A device for the formation of a subcutaneous tunnel and an epidural catheter, pat. RU no. 26426 U1. IPC A61M 25/06 (2000.01); publ. 10.12.2002. (In Russian).
13. Rodionova S.S., Kolontsev A.F., Solod E.I. Combined treatment of femoral neck fractures on the background of osteoporosis. *Russian Medical Journal*. 2004;24:1388. (In Russian).
14. Menshikova L.V., Khramtsova N.A., Ershova O.B. et al. Immediate and long-term outcomes of fractures of the proximal femur in the elderly and their health and social consequences (according to a multicenter study). *Osteoporosis and Osteopathy*. 2002;(1):8-11. (In Russian).
15. Lesnyak O.M., Yershova O.B., Belova K.Y., Gladkova E.N., Sinitsyna O.S., Ganert O.A., Romanova M.A., Hodyrev V.N., Yohanson K.H., McCloskey E.V., Kanis J.A. Epidemiology of osteoporotic fractures in the Russian Federation and the Russian model of frax. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2014;17(3):3-8. (In Russian). DOI [10.14341/osteo201433-8](https://doi.org/10.14341/osteo201433-8)
16. Seryapina U.V., Fedyaev D.V., Musina N.Z. Incidence of fractures of the proximal femur in patients aged 60 years and older in the Russian Federation. *Medical Technologies. Evaluation and Selection*. 2020;(2):59-66. (In Russian). DOI [10.17116/medtech20204002159](https://doi.org/10.17116/medtech20204002159)
17. Epshtein S.L., Karpov I.A., Ovechkin A.M. Analysis of the effectiveness of various methods of fixing an epidural catheter. (In Russian). URL: <http://www.critical.ru/RegionalSchool/publications/0076/> (accessed: 06.05.2023).
18. Shchegolev A.V. General and Private Anesthesiology. St. Petersburg, MedLit Publ.; 2018, vol. 1. (In Russian).
19. Morgan Jr. D.E., Mikhail M.S. Clinical Anesthesiology. Lange Medical Books/McGraw Hill/Medical Publishing Division; 2001.
20. Marchenko A.P., Yamshikov O.N., Emelyanov S.A. Method of conducting an epidural catheter in the subcutaneous canal when performing two-segment spinal-epidural anesthesia, pat. RU no. 2727234 C1. IPC A61 19/00; publ. 21.07.2020. (In Russian).
21. Yamshikov O.N., Marchenko A.P., Emelyanov S.A., Marchenko R.A., Mordovin S.A., Petrukhin A.N., Voronin N.I., Cherkaeva A.V. Method for assessing the degree of external dislocation of the epidural catheter, pat. RU no. 2761723 C1. IPC A61 25/01, A61 17/00; publ. 13.12.2021. (In Russian).
22. Beilin Y., Bernstein H., Zucker-Pinchoff B. The optimal distance that a multiorifice epidural catheter should be threaded into the epidural space. *Anesth. Analg.* 1995;81:301-304. DOI [10.1097/00000539-199508000-00016](https://doi.org/10.1097/00000539-199508000-00016)

23. Bougher R., Corbett A., Ramage D. The effect of tunnelling on epidural catheter migration. *Anaesthesia*. 1996;51:191-194. DOI [10.1111/j.1365-2044.1996.tb07714](https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1996.tb07714)
24. Tripathi M., Pandey M. Epidural catheter fixation: subcutaneous tunnelling with a loop to prevent displacement. *Anaesthesia*. 2000;55:1113-6. DOI [10.1046/j.1365-2044.2000.01547-2.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01547-2.x)
25. Arunangshu C., Taniya D., Sanjit A. Indwelling tunneled epidural catheter for analgesia in a terminal cancer patient: A Case Report. *J. Anest. & Inten. Care Med.* 2017;4(2):555632. DOI [10.19080/JAICM.2017.04.555632](https://doi.org/10.19080/JAICM.2017.04.555632)

Информация об авторах

Ямщиков Олег Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, главный врач. Городская клиническая больница г. Котовска, г. Котовск, Тамбовская область, Российская Федерация; заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: yamschikov.oleg@yandex.ru

Вклад в статью: научное руководство, утверждение рукописи для публикации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>

Марченко Александр Петрович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация; заведующий отделением анестезиологии и реанимации. Городская клиническая больница г. Котовска, г. Котовск, Тамбовская область, Российская Федерация. E-mail: sashamarchen@mail.ru

Вклад в статью: написание статьи, отбор и обследование пациентов.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9387-3374>

Конфликт интересов отсутствует.

Поступила в редакцию 18.07.2023 г.
Поступила после рецензирования 15.08.2023 г.
Принята к публикации 11.09.2023 г.

Information about the authors

Oleg N. Yamshikov, Doctor of Medicine, Professor, Head Doctor. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation; Head of Hospital Surgery with a Course of Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: yamschikov.oleg@yandex.ru

Contribution: scientific guidance, final approval of manuscript.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>

Aleksandr P. Marchenko, Candidate of Medicine, Associate Professor of Hospital Surgery with a Course of Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation; Head of Anesthesiology and Intensive Care Department. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation. E-mail: sashamarchen@mail.ru

Contribution: article writing, selection and examination of patients.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9387-3374>

There is no conflict of interests.

Received 18 July 2023
Revised 15 August 2023
Accepted 11 September 2023